

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-085360

(43)Date of publication of application : 26.03.2002

(51)Int.Cl.

A61B 5/0245

A61B 5/0452

B62D 1/04

(21)Application number : 2000-279544

(71)Applicant : ISUZU MOTORS LTD

(22)Date of filing : 14.09.2000

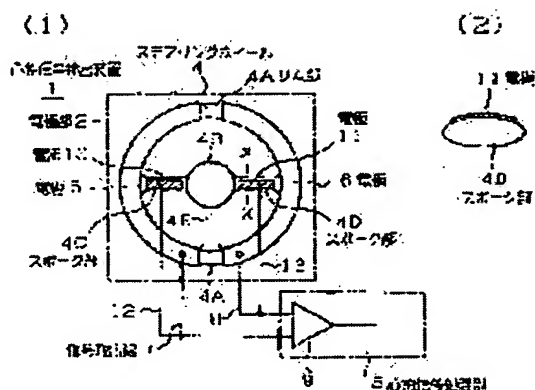
(72)Inventor : SUGIURA YASUSHI
NOGUCHI YOSHIHIRO

(54) HEARTBEAT SIGNAL DETECTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To overcome the problem such that the heartbeat can not be detected when a driver takes a driving posture of separating his hand from an electrode 5 (or 6) and placing the same on spoke parts 4C, 4D during the monotonous driving little causing a change in driving operation like running at a constant speed in an expressway in the conventional heartbeat signal detecting device where the electrodes 5 and 6 are separately arranged on both right and left sides of a rim part 4A of a steering wheel 4 and signals for detecting the heart beat are taken out from the driver's hand gripping the steering wheel.

SOLUTION: Electrodes 10, 11 are mounted on the top face of the spoke parts, whereby when the hand is placed thereon, signals for detecting the heartbeat can be taken out. Accordingly, even during driving in the driver's posture of placing his hand on the spoke parts such as monotonous driving, the heartbeat can be detected.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Heartbeat signal detection equipment characterized by newly attaching the electrode of said polar zone also in the top face of the spoke section of a steering wheel in the heartbeat signal detection equipment which consists of the polar zone which has two or more electrodes attached so that the front face of the rim section of a steering wheel might be covered, and the heartbeat signal-processing section which detects a heart rate based on the signal taken out from this electrode through the signal fetch line, respectively.

[Claim 2] Heartbeat signal detection equipment according to claim 1 characterized by attaching installation of the electrode to the spoke section ranging from the top face to a front face of the spoke section.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates especially to the polar zone about the heartbeat signal detection equipment for detecting the heart rate of the driver under operation.

[0002]

[Description of the Prior Art] The physiology condition of a driver is detected and there are some systems which carry out operation management of many cars safely and efficiently and it was made to make the detecting signal transmit to an operation management pin center, large, in order to prevent beforehand a driver dozing off while driving or lapsing into operation impossible by the sudden illness. And a heart rate is one of typical things of the physiology condition to detect. Drawing 3 is one example of conventional heartbeat signal detection equipment. drawing 3 — setting — 1 — heartbeat signal detection equipment and 2 — the polar zone and 3 — the heartbeat signal-processing section and 4 — as for an electrode, and 7 and 8, for the shaft section, and 4C, 4D and 4E, the spoke section, and 5 and 6 are [a steering wheel and 4A / the rim section and 4B / a signal fetch line and 9] differential amplifier.

[0003] Heartbeat signal detection equipment 1 consists of polar zone 2 and the heartbeat signal-processing section 3. The polar zone 2 consists of the electrodes 5 and 6 attached in right-and-left both sides by dissociating so that the front face of rim section 4A of a steering wheel 4 may be covered. The heartbeat signal-processing section 3 consists of the differential-amplifier 9 grade which amplifies the difference of the signal taken out from electrodes 5 and 6 through the signal fetch lines 7 and 8. Since the myocardium action potential between both hands is measurable by touching an electrode 5 by one hand and touching an electrode 6 by the hand of another side, a heart rate is detectable by carrying out data processing of the signal acquired from electrodes 5 and 6 in the heartbeat signal-processing section 3. In this example, although the number of the electrodes prepared in heartbeat detection is two, there are some which are prepared. In addition, as conventional reference about heartbeat signal detection equipment, there are JP, 7-23916, A, JP, 2000-23929, A, etc., for example.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] (Trouble) However, with the above mentioned conventional heartbeat signal detection equipment, while carrying out the so-called monotone operation changeless [almost] to operation, there was a trouble that heartbeat detection might not often be performed.

(Explanation of a trouble) Monotone operation is operation produced when running a highway at a fixed rate. In this case, there are little accelerator actuation and brakes operation and they do not have to make handle actuation almost, either. the trouble that drivers, such as a long-distance truck, doze off while driving and win, and come out of them while carrying out such monotone operation, but heartbeat detection is not made whenever such — voice had occurred. So, when the cause was studied, while carrying out monotone operation, it became clear that one hand or both hands were carried on the spoke sections 4C and 4D of the longitudinal direction of a steering wheel 4, and the driver was often operating, therefore a cause was in the point that the signal is not acquired from the electrodes 5 or 6 or both on the rim section.

[0005] It seemed that 2nd the reason was related to the arrangement gestalt of the steering wheel of a truck somehow, and related to the height degree of a steering wheel with regards to the inclination degree of a steering wheel side the 1st although it is the driver of a truck carrying a hand on the spoke sections 4C and 4D why, and saying whether to be a victory. Next, they are explained. Drawing 4 is drawing showing the steering wheel in a passenger car, and, for 20, as for a steering wheel and 22, a passenger car and 21 are [a driver and 23] horizontal planes. The field of this steering wheel 21 is attached so that a considerable big include angle may be accomplished to a horizontal plane 23. Moreover, the height of a steering wheel 21 is in a comparatively high location like the height which hits the neck or the breast upper part of a driver 22. However, in the case of the truck, it greatly differs from this.

[0006] Drawing 5 is drawing showing the steering wheel in a truck, 24 is a truck cab and 25 is a steering wheel. The field of the steering wheel 25 of a truck has a horizontal plane 23 and the small angle to accomplish, and almost looks up, but is made into the field of a good about. Moreover, the height of a steering wheel 25 is in a comparatively low location like the height which hits the breast lower part thru/or the antinode of a driver 22. If it will be in monotone operational status and a driver can operate comfortably, it becomes [mind / the rim section of a steering wheel / actuation / of "grasping" / "release temporarily"], but it also helps that the steering wheels 25 of a truck are the above arrangement gestalten, and where a hand is put on the spoke section, it comes to operate in many

cases. Therefore, a hand separates from electrodes 5 and 6 and the signal for heartbeat detection is no longer acquired. (In addition, since it is necessary to grasp the rim section firmly and to carry out handle actuation, it does not carry out putting a hand on the spoke section and resting in the section which is not monotone operation.) This invention makes it a technical problem to obtain a heartbeat detecting signal, even if it puts a hand on the spoke section and is operating in order to solve the above troubles.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to solve said technical problem, in this invention, we decided to newly attach the electrode of said polar zone also in the top face of the spoke section of a steering wheel in the heartbeat signal detection equipment which consists of the polar zone which has two or more electrodes attached so that the front face of the rim section of a steering wheel might be covered, and the heartbeat signal-processing section which detects a heart rate based on the signal taken out from this electrode through the signal fetch line, respectively. In addition, said spoke section electrode is good also as an electrode attached ranging from the top face to a front face of the spoke section of a steering wheel.

[0008] (Outline of the actuation to solve) In the time of monotone operation etc., a hand is lifted from the electrode which the driver attached in the rim section of a steering wheel, and even if it comes to operate with the posture in which a hand is carried on the spoke section, a hand will touch the spoke section electrode attached in the top face of the spoke section. A signal required for heartbeat detection is taken out even from a spoke section electrode, and since it connects so that it may be inputted into the heartbeat signal-processing section, heartbeat detection is performed even if it is operating with such a posture.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained to a detail based on a drawing.

(1st operation gestalt) Drawing 1 is drawing showing the 1st operation gestalt of this invention. A sign corresponds to the thing of drawing 3 and, as for 10 and 11, an electrode, and 12 and 13 are signal fetch lines. Electrodes 10 and 11 are electrodes attached in the top face of the spoke sections 4C and 4D of a steering wheel 4. (2) of drawing 1 expands and draws the cross section in X-X of (1).

[0010] It was made to attach also in the spoke sections 4C and 4D in this invention besides the electrodes 5 and 6 attached in rim section 4A of a steering wheel 4 as an electrode in the polar zone 2 of heartbeat signal detection equipment 1. And the signal fetch line 13 which bundles up the signal fetch line 12 connected to the electrode 10 which is in an electrode 5 side among the electrodes attached in the spoke section with the signal fetch line 7 connected to an electrode 5, is connected to the heartbeat signal-processing section 3, and is connected to the electrode 11 in an electrode 6 side is put in block with the signal fetch line 8 connected to an electrode 6, and is connected to the heartbeat signal-processing section 3. And processing of the differential amplifier by the differential amplifier 9 etc. is made within the heartbeat signal-processing section 3, and a heart rate is detected.

[0011] If it is made such a configuration, while the driver is doing monotone operation, the hand which had grasped the electrode 5 is lifted, and even if it moves to operation with the posture in which it carries on the electrode 10 of the spoke section near it, the signal for detecting a heartbeat is inputted into the heartbeat signal-processing section 3. Moreover, it is the same even if it moves to operation with the posture in which lift the hand which had grasped the electrode 6 and it carries on the electrode 11 of the spoke section near it (it is very the same in the posture in which separate both hands from electrodes 5 and 6, and they are carried on electrodes 10 and 11.). In this way, the driver moved to monotone operation, and even if it took the posture in which a hand was carried on the spoke sections 4C and 4D, it became possible to detect a heartbeat.

[0012] In addition, the rotation location of the steering wheel 4 at the time of starting monotone operation is the location of an abbreviation rectilinear-propagation condition, as shown in drawing 1. Namely, electrodes 5 and 6 will be in the condition of being divided symmetrically, mostly at right-and-left both sides. The spoke sections carried in order that a driver may rest a hand in this condition are the lateral spoke sections 4C and 4D, and do not have first putting on spoke section 4E of a lengthwise direction. Therefore, although an electrode may be prepared in the top face of all the spoke sections, also suppose that it does not prepare in spoke section 4E of a lengthwise direction, but prepares only in the lateral spoke sections 4C and 4D for cost reduction (drawing 1 is the example made such.).

[0013] (2nd operation gestalt) Drawing 2 is drawing showing the 2nd operation gestalt of this invention. The sign supports the thing of drawing 1 and 14 and 15 are electrodes. Electrodes 14 and 15 are electrodes attached in the spoke sections 4C and 4D of a steering wheel 4. (2) of drawing 2 expands and draws the cross section in X-X of (1). The point which is different from the 1st operation gestalt is a point carried out as the electrode attached in the spoke sections 4C and 4D was attached ranging from the top face to a front face. Thus, if it attaches, contact resistance between a hand and an electrode can be made still smaller. The reason has hooked the finger on the front end side of the spoke section in many cases, when a driver carries a hand on the spoke sections 4C and 4D, but the direction which has prepared the electrode also in the front face like drawing 2 is because a touch area with a hand serves as size rather than having prepared the electrode only in the top face like the operation gestalt of drawing 1 (if it becomes touch-area size, contact resistance will serve as smallness.). If contact resistance serves as smallness, signal ejection from an electrode can be performed good.

[0014]

[Effect of the Invention] According to the heartbeat signal detection equipment of this invention, the following effectiveness is done so as stated above.

(Effect of the invention of claim 1) In time of monotone operation etc., a hand is lifted from the electrode which the driver attached in the rim section of a steering wheel, and even if it operates with the posture in which a hand is carried on the spoke section, a heartbeat signal can be detected.

(Effect of the invention of claim 2) Since the touch area of a hand and a spoke section electrode serves as size, contact resistance serves as smallness, and signal ejection can be performed now good.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing showing the 1st operation gestalt of this invention

[Drawing 2] Drawing showing the 2nd operation gestalt of this invention

[Drawing 3] Drawing showing one example of conventional heartbeat signal detection equipment

[Drawing 4] Drawing showing the steering wheel in a passenger car

[Drawing 5] Drawing showing the steering wheel in a truck

[Description of Notations]

1 [— Steering wheel,] — Heartbeat signal detection equipment, 2 — The polar zone, 3 — The heartbeat signal-processing section, 4 4A [— Electrode,] — The rim section, 4B — The shaft section, 4C, D, E — 5 The spoke section, 6 7 8 [— 14 A signal fetch line, 15 / — An electrode, 20 / — A passenger car, 21 / — A steering wheel, 22 / — A driver, 23 / — A horizontal plane, 24 / — A truck cab, 25 / — Steering wheel] — A signal fetch line, 9 — 10 The differential amplifier, 11 — 12 An electrode, 13

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-85360
(P2002-85360A)

(43) 公開日 平成14年3月26日 (2002.3.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	タームト* (参考)
A 6 1 B	5/0245	B 6 2 D 1/04	3 D 0 3 0
	5/0452	A 6 1 B 5/02	3 2 0 C 4 C 0 1 7
B 6 2 D	1/04	5/04	3 1 2 U 4 C 0 2 7

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-279544(P2000-279544)

(22) 出願日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(71) 出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井6丁目26番1号

(72) 発明者 杉浦康司

藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社

藤沢工場内

(72) 発明者 野口義博

藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社

藤沢工場内

(74) 代理人 100093610

弁理士 本庄 富雄

Fターム(参考) 3D030 DB01

4C017 AA02 AB10 AC16 FF15

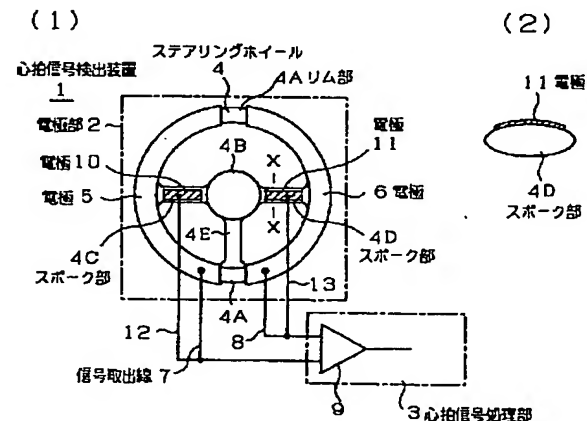
4C027 AA02 EE01 GG18 KK00 KK01

(54) 【発明の名称】 心拍信号検出装置

(57) 【要約】

【課題】 従来の心拍信号検出装置では、ステアリングホイール4のリム部4Aの左右両側に分離して電極5、6が設けられ、それを握っているドライバーの手から心拍検出用の信号を取り出していた。しかし、高速道路を一定速度で走行する時のように、運転操作にあまり変化がないいわゆる単調運転をしている時には、ドライバーが電極5（または6）から手を離し、スポーク部4C、4Dの上に載せるという運転姿勢をとることがあるが、そのような場合には心拍が検出出来なかった。

【解決手段】 スポーク部の上面にも電極10、11を取り付け、そこに手を載せた場合でも、心拍検出用の信号を取り出すことが出来るようにした。そのため、単調運転時等にドライバーがスポーク部上に手を載せるという姿勢で運転しても、心拍検出を行うことが出来るようになった。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ステアリングホイールのリム部の表面を覆うように取り付けられた複数の電極を有する電極部と、該電極からそれぞれ信号取出線を介して取り出された信号を基に心拍数を検出する心拍信号処理部から成る心拍信号検出装置において、ステアリングホイールのスポーク部の上面にも前記電極部の電極を新たに取り付けたことを特徴とする心拍信号検出装置。

【請求項 2】 スポーク部への電極の取り付けを、スポーク部の上面から前面にわたって取り付けようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の心拍信号検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、運転中のドライバーの心拍数を検出するための心拍信号検出装置に関するものであり、特にその電極部に関するものである。

【0002】

【従来の技術】多くの車両を安全に且つ効率よく運行管理するシステムの中には、ドライバーが居眠り運転したり急病により運転不能に陥ったりするのを未然に防止するため、ドライバーの生理状態を検出し、その検出信号を運行管理センターへ送信させるようにしたものがある。そして、検出する生理状態の典型的なものとしては、心拍数がある。図 3 は、従来の心拍信号検出装置の 1 例である。図 3 において、1 は心拍信号検出装置、2 は電極部、3 は心拍信号処理部、4 はステアリングホイール、4 A はリム部、4 B はシャフト部、4 C、4 D、4 E はスポーク部、5、6 は電極、7、8 は信号取出線、9 は差動増幅器である。

【0003】心拍信号検出装置 1 は、電極部 2 と心拍信号処理部 3 とから構成されている。電極部 2 は、ステアリングホイール 4 のリム部 4 A の表面を覆うように、左右両側に分離して取り付けられた電極 5、6 から成る。心拍信号処理部 3 は、電極 5、6 から信号取出線 7、8 を経て取り出された信号の差を増幅する、差動増幅器 9 等より成る。電極 5 を一方の手で触り、電極 6 を他方の手で触ることにより、両手間の心筋活動電位が計測できるので、電極 5、6 から得られた信号を心拍信号処理部 3 で演算処理することにより、心拍数を検出することが出来る。この例では、心拍検出用に設けられている電極の数は 2 個であるが、もっと多く（例えば 4 個）設けられているものもある。なお、心拍信号検出装置に関する従来の文献としては、例えば特開平 7-23916 号公報、特開 2000-23929 号公報等がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】（問題点）しかしながら、前記した従来の心拍信号検出装置では、運転操作にあまり変化がないいわゆる単調運転をしている時に、しばしば心拍検出が行われないことがあるという問題点があった。

（問題点の説明）単調運転は、例えば高速道路を一定の速度で走行するような場合に生ずる運転である。この場合には、アクセル操作やブレーキ操作は少なく、ハンドル操作も殆どしなくともよい。長距離トラック等のドライバーは、このような単調運転をしている時に居眠り運転をし勝ちであるが、そのような時に限って心拍検出がなされていないという困った事態が発生していた。そこで、その原因を究明したところ、単調運転をしている時には、ドライバーは、片手ないしは両手をステアリングホイール 4 の横方向のスポーク部 4 C、4 D の上に載せて運転していることがしばしばあり、そのためリム部上の電極 5 または 6 或いは両方から信号が得られていないという点に原因があることが判明した。

【0005】なぜ、トラックのドライバーがスポーク部 4 C、4 D の上に手を載せ勝ちかということであるが、その理由は、どうやらトラックのステアリングホイールの配設形態に関係しており、第 1 にステアリングホイール面の傾き加減に関係し、第 2 にステアリングホイールの高さ加減に関係しているようであった。次にそれらを説明する。図 4 は乗用車におけるステアリングホイールを示す図であり、20 は乗用車、21 はステアリングホイール、22 はドライバー、23 は水平面である。このステアリングホイール 21 の面は、水平面 23 に対し相当大きな角度を成すように取り付けられている。また、ステアリングホイール 21 の高さは、ドライバー 22 の首ないしは胸上部にあたる高さというように、比較的高い位置にある。しかし、トラックの場合は、これと大いに異なっている。

【0006】図 5 は、トラックにおけるステアリングホイールを示す図であり、24 はトラックキャブ、25 はステアリングホイールである。トラックのステアリングホイール 25 の面は、水平面 23 と成す角が小さく、殆ど上向きと言ってもよい位の面とされている。また、ステアリングホイール 25 の高さは、ドライバー 22 の胸下部ないし腹にあたる高さというように、比較的低い位置にある。単調運転状態になってドライバーが楽に運転できるようになると、ステアリングホイールのリム部を「握る」という動作から、一時的に解放されたいという気になるものであるが、トラックのステアリングホイール 25 が前記のような配設形態であることも手伝い、スポーク部に手を載せた状態で運転するようになることが多い。そのため、電極 5、6 から手が離れてしまい、心拍検出のための信号が得られなくなる。（なお、単調運転ではない区間では、しっかりリム部を握りハンドル操作をする必要があるから、スポーク部に手を載せて休むというようなことはしない。）

本発明は、以上のような問題点を解決するべく、スポーク部に手を載せて運転していても、心拍検出信号が得られるようにすることを課題とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、本発明では、ステアリングホイールのリム部の表面を覆うように取り付けられた複数の電極を有する電極部と、該電極からそれぞれ信号取出線を介して取り出された信号を基に心拍数を検出する心拍信号処理部から成る心拍信号検出装置において、ステアリングホイールのスポーク部の上面にも前記電極部の電極を新たに取り付けることとした。なお、前記スポーク部電極は、ステアリングホイールのスポーク部の上面から前面にわたって取り付けられた電極としてもよい。

【0008】（解決する動作の概要）単調運転時等において、ドライバーがステアリングホイールのリム部に取り付けた電極から手を離し、スポーク部の上に手を載せるという姿勢で運転するようになって、スポーク部の上面に取り付けられたスポーク部電極には手が触れることになる。スポーク部電極からでも心拍検出に必要な信号が取り出され、心拍信号処理部に入力されるように接続されているので、そのような姿勢で運転していても、心拍検出が行われる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

（第1の実施形態）図1は、本発明の第1の実施形態を示す図である。符号は図3のものに対応し、10、11は電極、12、13は信号取出線である。電極10、11は、ステアリングホイール4のスポーク部4C、4Dの上面に取り付けた電極である。図1の（2）は、

（1）のX-Xにおける断面を、拡大して描いたものである。

【0010】本発明では、心拍信号検出装置1の電極部2における電極として、ステアリングホイール4のリム部4Aに取り付けた電極5、6の他に、スポーク部4C、4Dにも取り付けようにした。そして、スポーク部に取り付けた電極のうち、電極5側にある電極10に接続される信号取出線12は、電極5に接続される信号取出線7と一括して心拍信号処理部3に接続され、電極6側にある電極11に接続される信号取出線13は、電極6に接続される信号取出線8と一括して心拍信号処理部3に接続される。そして、心拍信号処理部3内で差動増幅器9による差動増幅等の処理がなされて、心拍数が検出される。

【0011】このような構成にしておくと、ドライバーが単調運転しているうちに、電極5を握っていた手を離し、その近くのスポーク部の電極10の上に載せるという姿勢での運転に移ったとしても、心拍信号処理部3へは、心拍を検出するための信号は入力される。また、電極6を握っていた手を離し、その近くのスポーク部の電極11の上に載せるという姿勢での運転に移ったとしても同様である（両手を電極5、6から離し、電極10、11の上に載せる姿勢をとっても同様である。）。かく

して、ドライバーが単調運転に移り、スポーク部4C、4Dの上に手を載せるという姿勢をとったとしても、心拍を検出することが可能となった。

【0012】なお、単調運転に入った場合のステアリングホイール4の回動位置は、図1に示す如く、略直進状態の位置となっている。即ち、電極5、6が、ほぼ左右両側に対称的に分かれている状態となる。この状態でドライバーが手を休めるために載せるスポーク部は、横方向のスポーク部4C、4Dであり、縦方向のスポーク部4Eに載せることはまず無い。従って、全てのスポーク部の上面に電極を設けてもよいが、コスト低減のために、縦方向のスポーク部4Eには設けず、横方向のスポーク部4C、4Dだけに設けるとすることも出来る（図1は、そのようにした例である。）。

【0013】（第2の実施形態）図2は、本発明の第2の実施形態を示す図である。符号は図1のものに対応しており、14、15は電極である。電極14、15は、ステアリングホイール4のスポーク部4C、4Dに取り付けた電極である。図2の（2）は、（1）のX-Xにおける断面を、拡大して描いたものである。第1の実施形態と相違する点は、スポーク部4C、4Dに取り付ける電極を、上面から前面にわたって取り付けるというようにした点である。このように取り付けると、手と電極との間の接触抵抗をより一層小さくすることが出来る。その理由は、ドライバーがスポーク部4C、4Dの上に手を載せる場合、指をスポーク部の前端面に引っかけていることが多いのであるが、図1の実施形態のように上面だけに電極を設けているより、図2のように前面にも電極を設けている方が、手との接触面積が大となるからである（接触面積大となれば接触抵抗は小となる。）。接触抵抗が小となれば、電極からの信号取り出しが、良好に行えるようになる。

【0014】

【発明の効果】以上述べた如く、本発明の心拍信号検出装置によれば、次のような効果を奏する。

（請求項1の発明の効果）単調運転時等において、ドライバーがステアリングホイールのリム部に取り付けた電極から手を離し、スポーク部の上に手を載せるという姿勢で運転しても、心拍信号が検出出来るようになる。

（請求項2の発明の効果）手とスポーク部電極との接触面積が大となるので接触抵抗が小となり、信号取り出しが良好に行えるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態を示す図

【図2】 本発明の第2の実施形態を示す図

【図3】 従来の心拍信号検出装置の1例を示す図

【図4】 乗用車におけるステアリングホイールを示す図

【図5】 トラックにおけるステアリングホイールを示す図

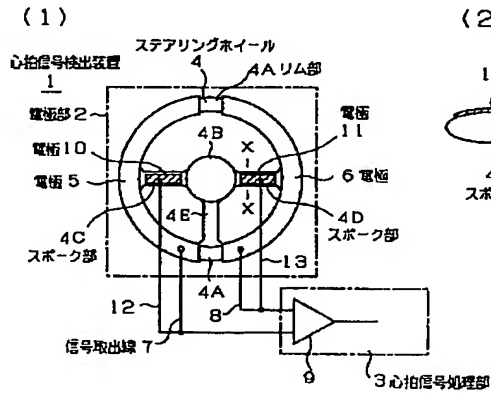
【符号の説明】

1…心拍信号検出装置、2…電極部、3…心拍信号処理部、4…ステアリングホイール、4A…リム部、4B…シャフト部、4C、D、E…スポーク部、5、6…電極、7、8…信号取出線、9…差動増幅器、10、11*

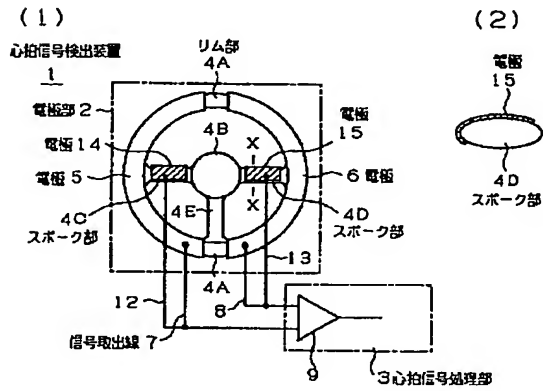
*…電極、12、13…信号取出線、14、15…電極、20…乗用車、21…ステアリングホイール、22…ドライバー、23…水平面、24…トラックキャブ、25…ステアリングホイール

【図1】

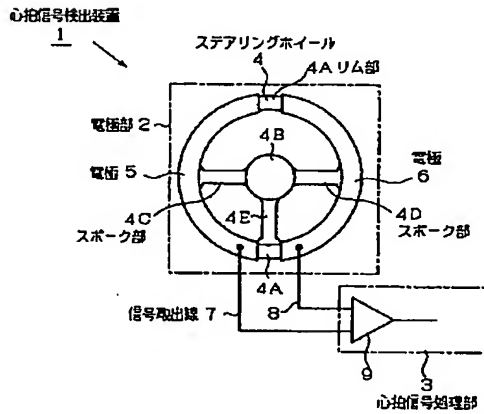
【図2】



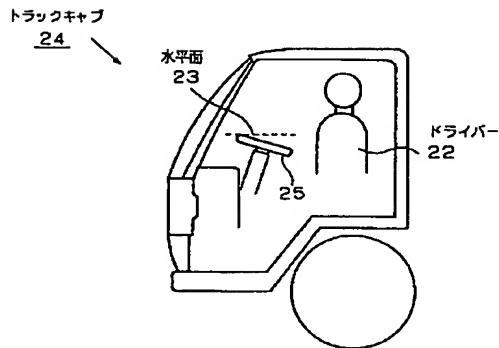
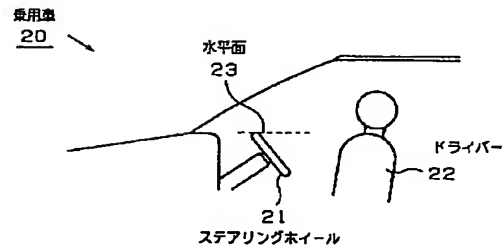
【図3】



【図4】



【図5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.